

ГЕЛЬМИНТЫ САГИТТЫ (*SAGITTA ELEGANS* VERRILL) БЕЛОГО МОРЯ

В. Г. Кулачкова

Беломорская биологическая станция Зоологического института АН СССР

Исследовано 35 806 экз. *Sagitta elegans* Чупинской губы Белого моря. Обнаружено 6 видов паразитических червей. Полученные данные по биологии сосальщика *Hemiurus levinseni* позволяют считать половое созревание данного вида в сагиттах расширением круга окончательных хозяев на стадии мариты. Сравнивается интенсивность инвазии сагитт по годам и сезонам. Выявлены качественные и количественные изменения в заражении *S. elegans* в зависимости от района их обитания.

В литературе встречаются многочисленные указания об обнаружении в сагиттах личинок и прогенетических форм гельминтов, однако большинство этих наблюдений было проведено попутно при изучении планктона. Сагитты являются одним из основных кормовых объектов рыб-планктофагов и могут служить источником заражения их паразитическими червями, однако специальных исследований паразитов сагитт, в частности *S. elegans*, почти не проводилось. Лишь в последние годы появились две работы Вейнштейна (Weinstein, 1965, 1966), посвященные паразитам *S. elegans* зал. Святого Лаврентия. Большое место изучение паразитов *S. elegans* занимает в работе Реймера с соавторами (1971) по результатам исследования личинок гельминтов в планктонных животных Северного моря.

S. elegans — широко распространенный циркумполярный вид. В Белом море обычен. Удельный вес их в зоопланктоне довольно высок и в марте—апреле может достигать до 16.4%, а в придонных слоях воды ниже 25 м они составляют 34.4% всей биомассы (Иванова, 1963). Здесь щетинко-челюстные являются основным компонентом в пищевом рационе сельди (Эпштейн, 1957). Как показали исследования Кауфмана (1967), *S. elegans* Кандалакшского залива относится к единовременно весенне нерестующему, моноциклическому виду. Нерестятся они обычно в мае. Молодь появляется в июне. В это же время начинается постепенное отмирание отнерестовавших особей, а к августу они почти полностью исчезают из планктона.

Нами материал собирался на выходе из Чупинской губы Кандалакшского залива. Исследованием охвачены все сезоны, исключая зиму, с 1966 по 1969 гг. Сагитт отлавливали на глубине 30—60 м крупноячеистой планктонной сетью с диаметром входного отверстия в один метр. Всего обследовано 35 806 сагитт (табл. 1).

У сагитт обнаружено 6 видов паразитических червей.

1. *Brachyphallus crenatus* (Rud., 1802). Найден у 0.07% сагитт. Все черви были на фазе метацеркарии с хорошо развитой половой системой. Длина сосальщиков варьировала от 0.43 до 1.2 мм. Обычно локализовались в полости тела сагитт, ее туловищном отделе. Для *S. elegans* отмечается впервые.

2. *Derogenes varicus* (Müller, 1784). Впервые в Кандалакшском заливе прогенетических *D. varicus* у *S. elegans* зарегистрировала Зеликман (1966).

Т а б л и ц а 1
Число *S. elegans*, обследованных в разные годы

Возраст сагитт	1966 г.	1967 г.	1968 г.	1969 г.	Всего
Взрослые	12138	605	248	3014	16005
Молодь	1859	3740	6791	7408	19801
Всего	13997	4345	7042	10422	35806

Нами сосальщики этого вида обнаружены в полости тела 0.04% сагитт. Большинство их оказалось метацеркариями, но у двух червей в матке были яйца. Небольшое число их находилось также в полости тела сагитт. Размер яиц — $0.057-0.062 \times 0.036-0.038$ мм. Оба прогенетических сосальщика встретились у взрослых сагитт до нереста.

Яйца *D. varicus* в полости тела *S. elegans arctica* первыми наблюдали Заика и Колесников (1967)¹ в Баренцевом море, где экстенсивность заражения сагитт этим видом на некоторых станциях достигала 40%. При этом все сосальщики были с большим числом яиц в матке. Десять экземпляров *D. varicus* обнаружены при исследовании 10 000 *S. elegans* в зал. Святого Лаврентия. Крупные особи тоже были прогенетическими (Weinstein, 1966). Единичные паразиты встретились у сагитт у западного побережья Северного моря. Паразиты содержали яйца (Реймер и др., 1971).

3. *Hemiurus levinseni* Odhner, 1905. Довольно часто половозрелые и метацеркарии встречались у *S. elegans* в зал. Святого Лаврентия (Weinstein, 1965, 1966). В районе наших исследований им было заражено 0.8%, а наибольшая интенсивность инвазии достигала 16 червей. Большинство их локализовалось в туловищном отделе целома; чаще в его задней трети. Состав червей варьировал как по размерам, так и по стадии зрелости. По мере роста паразитов увеличивалось и число яиц в матке. Сосальщики без яиц были 0.42—1.1 мм длины; особи с единичными яйцами в матке оказались равны 0.5—1.1 мм, с небольшим числом яиц, 0.62—1.2 мм, и, наконец, с маткой, переполненной яйцами, 0.6—1.62 мм.

Анализ возрастного состава червей показал, что половозрелых особей было в два раза больше по сравнению с метацеркариями. В отдельные годы у крупных сагитт до нереста на семь зрелых паразитов приходилась только одна метацеркария.

В мае—июле в полости тела сагитт с зрелыми *H. levinseni* мы встречали яйца паразитов, число которых иногда достигало нескольких тысяч. Как правило, яйца отмечались по всей длине туловищного сегмента полости тела, но большая часть их концентрировалась в задней трети его. В это же время мы неоднократно наблюдали выход мирацидиев из яиц, отложенных в целом животного. Дальнейшую судьбу мирацидиев проследить не удалось. Возможно, они активно проходят через стенку тела сагитт во внешнюю среду и заражают первого промежуточного хозяина — моллюска. Отмирающие после нереста хетогнаты служат источником поступления в водоем яиц паразита.

Опыты по культивированию яиц *H. levinseni*, извлеченных из матки и отложенных сосальщиками в морскую воду при содержании их в лабораторных условиях, позволили установить, что при температуре 17—21° мирацидии развиваются довольно быстро и на 4—5-е сутки выходят из яиц в воду. Заражение моллюсков происходит, видимо, путем активного внедрения мирацидиев.

¹ Авторы указывают, что определение может быть и ошибочным, но по всем признакам вид ближе всего к *D. varicus*.

Цикл развития *H. levinseni* до сих пор не изучен. Догель (1936) делает вывод, что вторым промежуточным хозяином для *H. levinseni* служат копеподы. Майерс (Myers, 1956) пришел к заключению, что щетинкочелюстные заражаются *H. levinseni* при поедании планктона.

В морях вокруг Британских островов основу питания сагитт составляют различные виды копепод (Rakusa-Suszczewski, 1969). В питании сагитт Белого моря также преобладают копеподы и в первую очередь *Calanus glacialis*, который постоянно в массе встречается в планктоне вместе с хетогнатами. Вполне вероятно, что в Кандалакшском заливе *C. glacialis* служит вторым промежуточным хозяином для *H. levinseni* и является одним из основных источников заражения им сагитт. Если допустить, что копеподы действительно участвуют в цикле развития *H. levinseni*, то вряд ли можно рассматривать хетогнат как второго промежуточного или резервуарного хозяина, а половое созревание червей в сагиттах считать прогенезом, так как щетинкочелюстные, видимо, не являются обязательным звеном в жизненном цикле этого сосальщика. Кроме того, как уже отмечалось ранее, черви в сагиттах интенсивно растут, развиваются, достигают половой зрелости и ничем не отличаются от марит данного вида, встречающихся в рыбах. В полости тела сагитт паразиты откладывают яйца и полностью завершают жизненный цикл. О последнем свидетельствуют неоднократные наблюдения естественного отмирания в сагиттах половозрелых *H. levinseni*.

Здесь мы имеем очень сходную картину взаимоотношения паразита и хозяина, которую описали Заика и Колесников (1967) для *Derogenes varicus* из *S. elegans arctica* Баренцева моря. Оба вида червей приобретают возможность нормально развиваться и размножаться не только в кишечнике рыб, но и в полости тела сагитт. Происходит расширение круга окончательных хозяев паразита на стадии мариты, и сагитты для *H. levinseni*, так же как и в случае с *D. varicus*, становятся окончательным хозяином. Об этом свидетельствуют и проведенные опыты по пересадке половозрелых *H. levinseni*, извлеченных из целомы щетинкочелюстных, в желудок сельдей, содержащихся в аквариумах. Контрольное вскрытие 9 сельдей на зараженность их сосальщиком этого вида дало отрицательные результаты. В опыте участвовало 6 рыб. Всего им было пересажено 28 паразитов. Из них через 11—15 час. в сельдях обнаружили только двух живых и трех мертвых, полупереварившихся трематод. Остальные черви, видимо, не смогли прижиться в желудках сельдей, погибли и уже переварились. Данные опыты дают основание предполагать, что не все *H. levinseni*, попадающие в рыб при поедании сагитт, могут прижиться в них. Возможно, только те черви встречают в рыбах благоприятные условия для существования и дальнейшего развития, которые в сагиттах еще не достигли половой зрелости. Однако рыбы, получившие вместе с хетогнатами взрослых *H. levinseni*, могут явиться еще одним источником заражения среды яйцами данного паразита.

Планктонный образ жизни современных щетинкочелюстных является вторичным (Беклемишев, 1964; Кауфман, 1967). Поэтому вслед за Догелем (1947), Заикой и Колесниковым (1967), Гинецинской (1968) возможность завершения жизненного цикла *H. levinseni* в сагиттах считаем вторичным процессом. Этому способствовали тенденция вида к прогенетическому развитию, способность его на стадии мариты паразитировать у широкого круга окончательных хозяев и существующие пищевые связи между щетинкочелюстными и копеподами.

4. *Scolex pleuronectis* Müller, 1788. Обнаружен нами у 0.05% *S. elegans* (найдена 21 личинка). Все они относятся к группе «билокулярных». Встречались в полости тела и в кишечнике. Общая длина личинок 0.191—0.784 мм, ширина 0.185—0.448 мм; диаметр апикальной присоски 0.034 мм, боковых присосок 0.056—0.140 мм×0.028—0.095 мм. Ранее у этого же вида хетогнат паразит отмечался в зал. Святого Лаврентия (Weinstein, 1966) и Северного моря (Реймер и др., 1971).

5. *Pseudophyllidea* sp. Личинки псевдофиллидных цестод встретились в полости тела 0.02% сагитт по одному экземпляру. По строению они очень сходны с *Pseudophyllidea* sp. larva II, которые были обнаружены в стенке кишечника 12 видов беломорских рыб (Шульман и Шульман-Альбова, 1953).

6. *Contracoecum* sp. Отмечены в полости тела 0.02% сагитт. Соотношение длин пищеводного и кишечного отростков, а также данные о встречаемости нематод этого рода у рыб Кандалакшского залива дают основание предполагать, что обнаруженные нами личинки скорее всего относятся к *C. aduncum* (Rud., 1802). Ранее личинки *Contracoecum* sp. регистрировались у *S. elegans* зал. Святого Лаврентия (Weinstein, 1966), у *S. elegans* и *Sagitta* sp. Северного моря (Lubieniecki, 1970; Реймер и др., 1971).

Все 6 видов гельминтов, обнаруженные у *S. elegans* в исследованном нами районе, имеют очень широкое распространение и большой круг окончательных хозяев. Сагитты заражаются ими, видимо, главным образом от копепод. Мы ни разу не отмечали образования цист паразитов, а метациркарии и половозрелые сосальщики *H. levinseini*, а также личинки *S. pleuronectis*, как правило, были довольно активными. Какого-либо патогенного влияния паразитов на сагитт не наблюдалось.

Сравнение зараженности *S. elegans* гельминтами по годам показало изменения и прежде всего в экстенсивности заражения отдельными видами паразитов (табл. 2).

Т а б л и ц а 2
Зараженность *S. elegans* в разные годы

Годы	Число обследованных сагитт	Экстенсивность заражения (в ‰)							
		<i>B. crenatus</i>	<i>D. varicus</i>	<i>H. levinseini</i>	всего сосальщиками	<i>S. pleuronectis</i>	<i>Pseudophyllidea</i> sp.	всего цестодами	<i>Contracoecum</i> sp.
1966	13997	0.01	—	1.36	1.36	0.10	0.01	0.09	—
1967	4345	0.02	0.02	0.90	0.62	0.14	0.07	0.21	0.02
1968	7042	0.16	0.06	0.57	0.58	—	0.03	0.03	0.01
1969	10422	0.03	0.03	0.54	0.54	0.05	—	0.05	0.04
Всего	35806	0.07	0.04	0.08	0.86	0.05	0.02	0.10	0.02

Сравнительно высокой оказалась инвазированность сагитт *H. levinseini* в первый год исследований. Одной из причин этого, по-видимому, следует считать задержку нереста сагитт, что обусловлено необычной ледовитостью моря в 1966 г. Полностью залив освободился ото льда только 10 июля. Позднее вскрытие залива и интенсивное таяние местных льдов вызвало охлаждение и сильное опреснение поверхностных вод, где проходит нерест сагитт. Известно, что сагитты не выдерживают опреснения ниже 13‰ (Alvarino, 1965). В районе Чупинской губы только в июне поверхностная соленость достигла 16‰ (Русанова и Хлебович, 1967). Сильное опреснение и охлаждение поверхностных вод в мае сдвинули сроки нереста сагитт в 1966 г. в сторону лета. Взрослые животные в этот год исчезли из планктона на месяц позже обычного (Перцова и Сахарова, 1967). Удлинение преднерестового периода сопровождалось большим потреблением копепод, от которых сагитты, видимо, и заражаются метациркариями *H. levinseini*.

В отдельные годы может заметно возрастать инвазированность хетогнат личинками ленточных червей (1967) и аскаридат (1969).

Изменялся по годам и видовой состав паразитов сагитт. Так, в 1966 г. не встретились сосальщик *D. varicus* и личинки *Contracoecum* sp., а в 1968 г. — личинки *S. pleuronectis*.

Сравнение степени зараженности сагитт паразитами в разные сезоны показало, что она изменяется не только по годам, но и в течение года. Нашими исследованиями охвачены три периода в жизни хетогнат: преднерестовый и нерестовый до появления молоди (28 V—10 VII); появление молоди длиной около одного сантиметра и исчезновение из планктона взрослых особей (10 VII—18 VIII); осенний период, когда молодь достигает размера около 2 см (4 IX—28 X). Данные о зараженности сагитт в указанные периоды приведены в табл. 3, из которой следует, что одни виды

Т а б л и ц а 3
Зараженность *S. elegans* в разные периоды года

Даты лова сагитт	Экстенсивность заражения (в %)							
	<i>B. crenatus</i>	<i>D. varicus</i>	<i>H. levinseni</i>			<i>S. pleuronectis</i>	<i>Pseudophyllidea</i> sp.	<i>Contracoecum</i> sp.
			ad.	juv.	всего			
28 V—10 VII	0.05	0.01	2.0	0.26	2.20	0.26	—	0.05
10 VII—18 VIII	0.02	—	0.40	0.14	0.32	0.02	0.03	—
4 IX—28 X	0.10	0.40	0.50	0.25	0.40	0.03	0.01	0.02

червей чаще встречаются в мае—июне у взрослых сагитт, другие — осенью у молоди. К первой группе прежде всего относится *H. levinseni*. Весной и в начале лета взрослые животные оказались инвазированы им на 2.2%, а осенью — всего лишь на 0.4%. При этом от весны к осени изменяется главным образом процент заражения сагитт половозрелыми особями данного вида. Метациркурии встречались с одинаковой частотой как у взрослых сагитт до нереста, так и у молоди в сентябре—октябре. Видимо, в районе исследований существует постоянный источник заражения *S. elegans* сосальщиком *H. levinseni*. К этой же группе следует отнести и личинок *S. pleuronectis*. В начале лета хетогнаты были заражены ими на 0.26%, а молодь осенью только на 0.03%. Чаще у взрослых сагитт в мае—июне встречались и личинки *Contracoecum* sp.

Вторую группу составляют виды, процент встречаемости которых осенью у молоди значительно выше, чем в начале лета у взрослых животных. Такими видами являются сосальщики *B. crenatus* и *D. varicus*.

Наконец личинки *Pseudophyllidea* sp. отмечены только у молоди, причем чаще они встречались летом у сагитт размером около одного сантиметра.

Выявленные сезонные колебания в заражении *S. elegans* прежде всего являются следствием изменения в течение года возрастного состава популяции хетогнат, различиями в питании разных возрастных групп молоди сагитт и взрослых особей. Кроме того, зараженность их в разные месяцы, видимо, определяется и особенностями жизненных циклов самих паразитов.

Интерес представляет изучение изменчивости в инвазированности *S. elegans* в зависимости от района их обитания (табл. 4). Всего в указанных районах у *S. elegans* обнаружено 9 видов червей, однако лишь три из них встретились во всех трех акваториях: *D. varicus*, *S. pleuronectis* и *Contracoecum* sp. Возможно, что эти широко распространенные паразиты будут найдены и в других пунктах ареала хозяина.

Наряду с отмеченным сходством выявлены и определенные качественные различия в фауне паразитов сагитт в зависимости от района исследования. Так, метациркурии *O. bacillaris*, *Didymozoidae* gen. sp. и личинки *Anisakis* sp. зарегистрированы пока только у сагитт Северного моря.

Метацеркарии *B. crenatus* и личинки *Pseudophyllidea* sp. отмечены у этого хозяина лишь в Белом море. Обычный паразит *S. elegans* зал. Святого Лаврентия и Чупинской губы сосальщик *H. levinseni* в Северном море у этого хозяина не отмечен.

Т а б л и ц а 4
Зараженность *S. elegans* паразитическими червями в разных районах исследования (в %)

Вид паразита	Зал. Святого Лаврентия (Weinstein, 1965, 1966)	Северное море (Реймер и др., 1971)	Чупинская губа (наши данные)
<i>Hemiurus levinseni</i>	Примерно 2.6	—	0.8
<i>Derogenes varicus</i>	+	+	0.04
<i>Brachyphallus crenatus</i>	—	—	0.07
<i>Opechona bacillaris</i>	—	+	—
<i>Didymozoidae</i> gen. sp.	—	Единично	—
<i>Scolex pleuronectis</i>	1 личинка	Единично	0.05
<i>Pseudophyllidea</i> sp.	—	—	0.02
<i>Contracoecum</i> sp.	Несколько	1 личинка	0.02
<i>Anisakis</i> sp.	—	В 5 из 14 проб	—
Всего	4	6	6

Могут иметь место существенные колебания в частоте встречаемости отдельных видов паразитов у сагитт. Например, сагитты зал. Святого Лаврентия были заражены *H. levinseni* на 2.6%, а в Чупинской губе только на 0.8%. В отдельные месяцы экстенсивность инвазии этим видом в первом пункте доходила до 17%, тогда как во втором она не превышала 2.9%. *D. varicus* в зал. Святого Лаврентия и в районе наших работ сравнительно редкий паразит сагитт, однако в соседнем с Белым Баренцевом море, по данным Заики и Колесникова (1967), экстенсивность заражения крупных особей этого же вида сагитт в августе 1960 г. достигла 53%.

Выявленная географическая изменчивость в заражении *S. elegans*, возможно, определяется имеющимися различиями видового состава паразитических червей, обитающих в указанных морях рыб — окончательных хозяев, обнаруженных у сагитт паразитов. Отсутствие у щетинко-челюстных Чупинской губы *O. bacillaris* и *Didymozoidae* gen. sp., по-видимому, является следствием того, что их нет у рыб Белого моря (Шульман и Шульман-Альбова, 1953).

Одним из факторов, определяющих изменчивость в заражении сагитт сосальщиками семейства *Hemiuridae*, может быть различная инвазированность личинками данного семейства первого промежуточного хозяина — моллюска. Один из видов церкарий хемиурид — *Cercaria appendiculata* Pelseneer, 1906 — в Белом море встретила у 33.3% моллюсков *Natica clausa* (Зеликман, 1966), а у берегов Восточного Мурмана — только у 7.4% их (Чубрик, 1952). Такое различие в степени инвазированности моллюсков не могло не отразиться на зараженности метацеркариями второго промежуточного хозяина — копепода, а следовательно и хетогнат, которые питаются ими.

Колебания в степени заражения *S. elegans* в зависимости от района их обитания, возможно, обуславливаются и особенностями биологии данного вида в разных пунктах его ареала. *S. elegans* отличается значительной видовой пластичностью и, в частности, большой вариабельностью размеров тела, числом генераций в год, продолжительностью жизненного цикла (Russell, 1932; Alvarino, 1965). В южных широтах они могут иметь несколько генераций в год, но по мере продвижения на север их число в году сокращается, и в Белом море она дает одно поколение (Кауфман, 1967). Возможно, чем выше продолжительность жизни популяции сагитт, тем будет выше их зараженность.

Таким образом, литературные и наши данные свидетельствуют о том, что фауна паразитических червей *S. elegans* довольно разнообразна по видовому составу, очень динамична, а степень инвазированности некоторыми видами достигает значительных размеров. Сагитты являются одним из важных кормовых объектов рыб-планктофагов и могут послужить для них источником заражения рядом паразитических червей. В районе Чупинской губы, питаясь щетинкочелюстными, рыбы, особенно в осенний период, могут заражаться метацеркариями *B. crenatus*. На протяжении всего периода исследований, а возможно и круглый год, сагитты становятся источником инвазии рыб личинками *S. pleuronectis*. Наибольшую опасность в отношении заражения окончательного хозяина данным видом представляют взрослые сагитты в весенне-летние месяцы. В отдельные годы хетогнаты служат одним из путей заражения рыб личинками *D. varicus*, *Pseudophyllidea* sp. и *Contracoecum* sp. Вполне вероятно, что в рыбах находят благоприятные условия для завершения жизненного цикла и попадающие в них с сагиттами метацеркарии *H. levinseni*. Кроме того, отмирающие после завершения нереста сагитты, инвазированные половозрелыми *H. levinseni*, служат источником поступления во внешнюю среду яиц паразита.

Л и т е р а т у р а

- Беклемишев В. Н. 1964. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. Изд. «Наука», М.—Л. (1) : 3—429.
- Гинецинская Т. А. 1968. Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция. Изд. «Наука», Л. : 1—396.
- Догель В. А. 1936. Паразиты трески из озера Могильного. Уч. зап. Лен. гос. унив., сер. биол., 3 : 125—133.
- Догель В. А. 1947. Курс общей паразитологии. Учпедгиз, Л. : 1—371.
- Заика В. Е. и Колесников А. Н. 1967. О массовом заражении *Sagitta elegans arctica* Aurivillius половозрелыми трематодами. Зоол. журн., 46 (7) : 1121—1124.
- Зеликман Э. А. 1966. Жизненные циклы паразитических червей Северных морей. Изд. «Наука», М.—Л., 10 (14) : 7—77.
- Иванова С. С. 1963. Зоопланктон губы Чупа. В сб.: Материалы по комплексному изучению Белого моря. Изд. АН СССР, М.—Л. : 17—31.
- Кауфман З. С. 1967. Половой цикл *Sagitta elegans* Verrill. Исследование фауны морей. Зоол. инст. АН СССР, 7 (15) : 29—47.
- Перцова Н. М. и Сахарова М. И. 1967. Зоопланктон пролива Великая Салма (Белое море) в связи с особенностями гидрологического режима в 1966 г. Океанология, 7 (6) : 1068—1075.
- Реймер Л., Бергер Х., Хеуер Б., Лайнка Х., Розенталь И. и Шарнвебер И. 1971. О распространении личинок гельминтов в планктонных животных Северного моря. Паразитол., 5 (6) : 542—550.
- Русанова М. Н. и Хлебович В. В. 1967. Влияние на фауну Белого моря аномальных условий 1965—1966 гг. Океанология, 7 (1) : 164—167.
- Чубрик Г. К. 1952. Цистоносные церкарии из *Natica clausa* (Brod. et Sow.). ДАН СССР, 86 (6) : 1233—1236.
- Эпштейн Л. М. 1957. Зоопланктон Онежского залива и его значение в питании сельди и молоди рыб. В сб.: Материалы по комплексному изучению Белого моря, I, Изд. АН СССР, М.—Л. : 315—349.
- Шульман С. С. и Шульман-Альбова Р. Е. 1953. Паразиты рыб Белого моря. Изд. АН СССР, М.—Л. : 1—192.
- Alvarino A. 1965. Chaetognaths. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev., 3 : 115—194.
- Lubieniecki B. 1970. Larwy pasożytniczych nicieni w probkach planktonu z morza północnego. Wiad. parazytol., 16 (4) : 487—489.
- Myers B. J. 1956. An adult *Hemiurus* sp. (Trematoda) from *Sagitta elegans* Verrill. Canad. Journ. of Zoology, 34 : 206—207.
- Rakusa-Suszczewski S. 1969. The food and feeding habits of Chaetognaths in the seas around the British Isles. Polskie arch. hydrobiol., 16 (2) : 212—232.
- Russell F. S. 1932. On the biology of *Sagitta*. J. mar. biol. Ass. U. K., 18 : 131—160.
- Weinstein M. 1965. Parasites of the Chaetognath *Sagitta elegans* Verrill in the Gulf of St. Lawrence, Rapp. annual Stat. biol. mar. : 55—59.
- Weinstein M. 1966. Endoparasitism of the Chaetognath *Sagitta elegans* Verrill in the Gulf of St. Lawrence. Rapp. annual Stat. biol. mar. : 47—55.

HELMINTHS OF SAGITTA ELEGANS VERRILL
FROM THE WHITE SEA

V. G. Kulachkova

S U M M A R Y

From 1966 to 1969 35806 specimens of *Sagitta elegans* were investigated. The specimens were collected from the Chupa Bay of the White Sea. Six species of parasitic worms were found: *Brachyphallus crenatus*, *Derogenes varicus*, *Hemiurus levinsoni*, *Scolex pleuronectis*, *Pseudophyllidea* sp. and *Contracoecum* sp. Annual and seasonal dynamics of the invasion of chaetognaths with different species of parasites was studied. Depending on the region of occurrence of arrow worms vary qualitative and quantitative indices of their invasion with helminths.
